

APPLICATION OF VIRTUAL LABORATORY BASED LEARNING ASSISTED BY LIVEWORKSHEETS ON OPTICAL INSTRUMENT MATERIAL TO IMPROVE SCIENCE PROCESS SKILLS OF STUDENTS IN CLASS XI SMAN 16 PEKANBARU

Safina Salma Ramadini¹⁾, M.Nor²⁾, Dedi Irawan³⁾

Email : safina.salma0879@student.unri.ac.id, m.nor@lecturer.unri.ac.id, dedi.irawan@lecturer.unri.ac.id

Mobile Number : 082288230623

Physics Education Study Program
Department of Mathematics and Science Education
Faculty of Teacher Training and Education
Riau University

Abstract : Students science process skills are aspects that must be trained through hands-on practicals. In fact, the lack of adequate practicum facilities in the physics laboratory causes students to rarely do practicums so that students' scientific process skills do not develop. Along with the rapid development of technology, there has been an innovation in the form of a virtual laboratory as an alternative solution for schools that lack practical tools and materials. This study aims to determine the differences in students' science process skills between classes that apply virtual laboratory-based learning assisted by live worksheets and classes that apply conventional learning. The type of research used is Quasi-Experiment with Post-test Only design, Non-Equivalent Control Group Design. The data collection instrument was in the form of post-test questions (scientific process skills test). Data were analyzed using descriptive analysis and inferential analysis. The results of the descriptive analysis showed that the students' science process skills in the experimental class were higher than the control class. This was shown in the experimental class, the percentage of students' average KPS scores reached 78.76% and the control class 66.59%. From the results of data analysis, it can be concluded that students' science process skills between classes with virtual laboratory-based learning assisted by live worksheets are better than classes with conventional learning on optical instrument material in class XI SMAN 16 Pekanbaru.

Keywords: Optical Instrument, Science Process Skills, Virtual Laboratory, Liveworksheets

PENERAPAN PEMBELAJARAN BERBASIS LABORATORIUM VIRTUAL BERBANTUKAN *LIVEWORKSHEETS* PADA MATERI ALAT OPTIK UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA KELAS XI SMAN 16 PEKANBARU

Safina Salma Ramadini¹⁾, M.Nor²⁾, Dedi Irawan³⁾

Email : safina.salma0879@student.unri.ac.id, m.nor@lecturer.unri.ac.id, dedi.irawan@lecturer.unri.ac.id

Nomor HP : 082288230623

Program Studi Pendidikan Fisika
Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Riau

Abstrak : Keterampilan proses sains siswa merupakan aspek yang harus dilatih melalui praktikum yang dilakukan secara langsung. Faktanya, fasilitas praktikum di laboratorium fisika yang kurang memadai menyebabkan siswa jarang sekali melakukan praktikum sehingga keterampilan proses sains siswa tidak berkembang. Seiring pesatnya perkembangan teknologi, muncul inovasi berupa laboratorium virtual sebagai solusi alternatif untuk sekolah yang kekurangan alat dan bahan praktikum. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan keterampilan proses sains siswa antara kelas yang menerapkan pembelajaran berbasis laboratorium virtual berbantuan *liveworksheets* dengan kelas yang menerapkan pembelajaran konvensional. Jenis penelitian yang digunakan adalah *Quasi-Eksperimen* dengan desain *Post-test Only, Non-Equivalent Control Group Design*. Instrumen pengumpulan data berupa soal *post-test* (tes keterampilan proses sains). Data dianalisis menggunakan analisis deskriptif dan analisis inferensial. Hasil analisis deskriptif menunjukkan bahwa keterampilan proses sains siswa pada kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol. Hal ini ditunjukkan pada kelas eksperimen persentase skor rata-rata KPS siswa mencapai 78,76% dan kelas kontrol 66,59%. Dari hasil analisis data dapat disimpulkan bahwa keterampilan proses sains siswa antara kelas dengan pembelajaran berbasis laboratorium virtual berbantuan *liveworksheets* lebih baik daripada kelas dengan pembelajaran konvensional pada materi alat optik di kelas XI SMAN 16 Pekanbaru.

Kata kunci : Alat optik, Keterampilan Proses Sains, Laboratorium Virtual, *Liveworksheets*

PENDAHULUAN

Fisika merupakan salah satu cabang dari Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) yang tidak hanya dipelajari melalui penguasaan kumpulan pengetahuan berupa fakta, prinsip atau konsep saja tetapi juga merupakan suatu proses penemuan yang didapat dengan mencari tahu tentang fenomena alam secara sistematis (Andriono, 2018:95). Mengacu pada tujuan pembelajaran fisika dan kurikulum 2013, keberhasilan pembelajaran bukan hanya sekedar pada aspek kognitif saja, akan tetapi penilaian keterampilan proses juga merupakan aspek yang harus dilatih dan diberikan penilaian. Keterampilan yang harus dimiliki siswa dalam pembelajaran fisika salah satunya adalah keterampilan proses sains (Trianto, 2015:150). Keterampilan proses sains perlu dikembangkan dengan tujuan memberikan kesempatan pada siswa untuk melakukan penemuan agar siswa dapat menyelesaikan permasalahan fisika yang dialaminya. Dengan keterampilan proses sains, siswa mampu mengkonstruksi pengetahuannya sendiri dan siswa lebih memahami apa yang telah dipelajari (Handayani et al, 2018:21-31).

Menurut Rustaman (2005:25) keterampilan proses sains dapat dikembangkan melalui berbagai strategi salah satunya dengan melakukan praktikum atau percobaan, melalui pendekatan ataupun model pembelajaran yang digunakan oleh guru dalam proses pembelajaran. Adanya tuntutan untuk meningkatkan keterampilan proses sains, tentunya membuat para tenaga pendidik memikirkan bagaimana suatu pembelajaran dapat mengimplementasikan hal tersebut. Keterampilan proses sains biasanya dapat digali dari kegiatan praktikum yang dilakukan secara langsung. Pada kenyataannya, fasilitas praktikum di laboratorium fisika yang kurang memadai menyebabkan siswa jarang sekali melakukan praktikum. Hal tersebut membuat keterampilan proses sains siswa tidak berkembang. Seiring pesatnya perkembangan teknologi di bidang pendidikan, muncul inovasi berupa laboratorium virtual atau virtual lab sebagai solusi alternatif untuk sekolah yang kekurangan alat dan bahan praktikum (Widyaningsih dan Irfan, 2016:99-110).

Virtual lab adalah serangkaian peralatan laboratorium yang berbentuk perangkat lunak (*software*) berbasis multimedia interaktif, yang dioperasikan dengan komputer dan dapat mensimulasikan kegiatan di laboratorium seakan-akan pengguna berada di laboratorium sebenarnya (Andriyani, 2020:124). Melalui laboratorium virtual, peserta didik dapat memperoleh pengalaman melakukan praktikum fisika yang dapat melatih keterampilan proses sains mereka. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Widyaningsih dan Irfan (2016) dimana dalam penelitiannya didapatkan bahwa keterampilan proses sains mahasiswa yang menggunakan media laboratorium virtual akan meningkat jika sarana dan prasarana laboratorium dinilai bagus (Widyaningsih dan Irfan, 2016:99-110). Sejalan pula dengan penelitian oleh Elsunni dan Abdelwahed (2014:166-171) bahwa media laboratorium virtual efektif meningkatkan keterampilan proses sains siswa dalam pelajaran sains.

Pada kurikulum 2013 juga ditekankan bahwa proses pembelajaran harus berpusat pada peserta didik. Salah satu jenis bahan ajar yang dapat mendukung pengimplementasian

kurikulum 2013 tersebut adalah Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) (Yuliska, Syafriani, dan Ramli, 2020:89). LKPD kemudian tidak hanya berbentuk konvensional tetapi juga berbentuk elektronik misalnya saja *liveworksheets*. *Liveworksheets* adalah sebuah platform yang memungkinkan guru mengubah lembar kerja konvensional yang dapat dicetak menjadi latihan online interaktif sekaligus otomatis mengoreksi. Kelebihan platform ini baik untuk siswa karena interaktif dan memotivasi, untuk guru aplikasi ini menghemat waktu dan untuk menghemat kertas (Andriyani, 2020:124).

Penelitian ini dirasa perlu karena materi alat optik yang sulit dimengerti oleh siswa dan membutuhkan pemahaman lebih mendalam pada aplikasinya. Selain itu kesulitan guru dalam memberikan pemahaman yang benar tentang jalannya sinar pada instrumentasi alat optik dan proses terjadinya bayangan juga menjadi salah satu alasan dari pemilihan materi ini. Berdasarkan uraian pendahuluan di atas, maka penulis melakukan penelitian untuk mengetahui perbedaan keterampilan proses sains siswa antara kelas yang menerapkan pembelajaran berbasis laboratorium virtual berbantuan *liveworksheets* dengan kelas yang menerapkan pembelajaran konvensional pada materi alat optik di kelas XI SMAN 16 Pekanbaru.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian Quasi Eksperimen dengan desain *Post-test Only, Non-Equivalent Control Group Design* seperti pada Tabel 1 berikut ini.

Tabel 1. Rancangan penelitian

Group	Treatment	Post-test
Experiment	X ₁	O ₁
Control	X ₂	O ₂

Sumber : Seniati (2011:38)

Penelitian ini dilakukan pada dua kelas yang diberi perlakuan berbeda. Kelas pertama yang dikenal dengan kelas eksperimen diberi perlakuan berupa penerapan pembelajaran berbasis laboratorium virtual berbantuan *liveworksheets*, sementara kelas kedua yang dikenal dengan kelas kontrol diberi perlakuan konvensional. Pada akhir penelitian dilanjutkan dengan pemberian *post-test* kepada kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan jumlah soal dan waktu yang sama. Hasil kedua tes tersebut nantinya akan dipakai sebagai data penelitian untuk kemudian diolah dan dibandingkan hasilnya dengan analisis statistik yang digunakan.

Penelitian ini dilakukan di SMAN 16 Pekanbaru pada semester genap tahun ajaran 2021/2022. Penelitian ini dilakukan dari bulan Mei 2022 sampai bulan Juni 2022. Populasi

pada penelitian ini yaitu peserta didik kelas XI MIPA SMAN 16 Pekanbaru yang terdiri dari dua kelas yaitu XI MIPA 1 yang berjumlah 36 orang dan kelas XI MIPA 2 yang berjumlah 34 orang, jadi populasi penelitiannya yaitu berjumlah 70 orang. Teknik pengambilan sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah *sampling jenuh* atau sampel jenuh yaitu teknik penentuan sampel bila semua anggota populasi digunakan sebagai sampel atau populasi dijadikan sampel. Untuk menentukan kelompok eksperimen dan kelompok kontrol dilakukan secara acak sehingga terpilih untuk kelas eksperimen yaitu kelas XI MIPA 1 dan sebagai kelas kontrol kelas XI MIPA 2.

Teknik pengumpulan data dari penelitian ini adalah teknik pemberian tes, dimana data dikumpulkan dengan cara memberikan *post-test* (tes keterampilan proses sains) pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Teknik analisis data yang digunakan pada penelitian ini adalah teknik analisis deskriptif dan analisis inferensial. Data keterampilan proses sains dianalisis dengan menghitung perbandingan antara skor yang diperoleh oleh siswa terhadap skor maksimum yang telah ditetapkan. Kategori skor rata-rata KPS siswa dan kategori efektivitas pembelajaran yang diperoleh siswa dari skor rata-rata KPS menggunakan ketentuan seperti Tabel 2.

Tabel 2 Kategori Skor Rata-Rata KPS dan Efektivitas Pembelajaran

Interval (%)	Kategori Skor Rata-Rata KPS	Kategori Efektivitas
$85 \leq x \leq 100$	Sangat Baik	Sangat Efektif
$70 \leq x < 85$	Baik	Efektif
$50 \leq x < 70$	Cukup Baik	Cukup Efektif
$x < 50$	Kurang Baik	Kurang Efektif

(Sumber : Purwanto, 2012:48)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data yang dianalisis dalam penelitian ini adalah data hasil keterampilan proses sains siswa di kelas eksperimen dan kelas kontrol pada materi alat optik. Data hasil keterampilan proses sains siswa diperoleh dari hasil *post-test* yang dilakukan setelah diterapkan pembelajaran berbasis laboratorium virtual berbantuan *liveworksheets* di kelas XI MIPA 1 sebagai kelas eksperimen dan pembelajaran konvensional di kelas XI MIPA 2 sebagai kelas kontrol. Tes keterampilan proses sains yang diukur pada penelitian ini mengacu pada indikator menurut Muh. Tawil dan Liliarsari (2014) yang meliputi, klasifikasi, mengkomunikasikan, menginterpretasi, mengajukan hipotesis, menerapkan konsep dan mengajukan pertanyaan. Hasil keterampilan proses sains siswa pada materi alat optik dianalisis melalui skor rata-rata KPS, maka skor rata-rata KPS siswa pada materi alat optik

melalui penerapan pembelajaran di kelas eksperimen dan pembelajaran konvensional di kelas kontrol diperlihatkan pada Tabel 3.

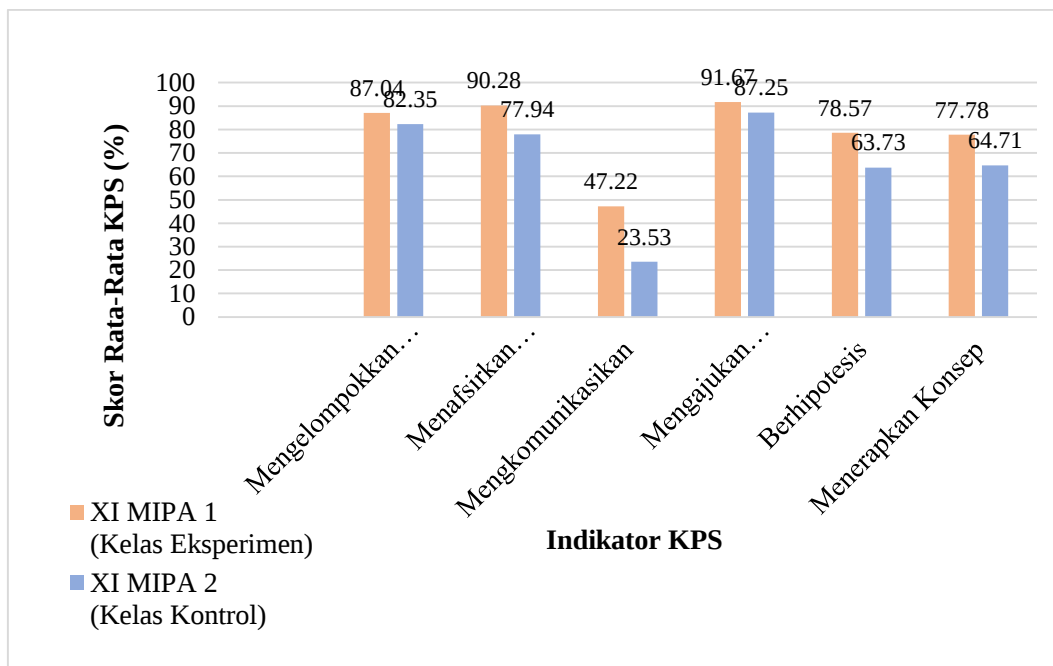
Tabel 3. Skor Rata-Rata Keterampilan Proses Sains Siswa

No	Indikator Keterampilan Proses Sains	XI MIPA 1 (Kelas Eksperimen)		XI MIPA 2 (Kelas Kontrol)	
		Skor Rata-Rata KPS (%)	Kategori Skor Rata-Rata KPS	Skor Rata-Rata KPS (%)	Kategori Skor Rata-Rata KPS
1	Mengelompokkan (klasifikasi)	87.04	Sangat Baik	82.35	Baik
2	Menafsirkan (interpretasi)	90.28	Sangat Baik	77.94	Baik
3	Mengkomunikasikan	47.22	Kurang Baik	23.53	Kurang Baik
4	Mengajukan Pertanyaan	91.67	Sangat Baik	87.25	Sangat Baik
5	Mengajukan Hipotesis	78.57	Baik	63.73	Cukup baik
6	Menerapkan Konsep	77.78	Baik	64.71	Cukup Baik
	Rata - Rata Untuk Seluruh Indikator dan Kategori	78.76	Baik	66.59	Cukup Baik

Sumber : Data Olahan 2022

Berdasarkan Tabel 3. dapat dilihat bahwa skor rata-rata KPS siswa pada kelas eksperimen yang menerapkan pembelajaran berbasis laboratorium virtual berbantuan *liveworksheets* lebih tinggi daripada kelas kontrol yang menggunakan pembelajaran konvensional. Hal ini ditunjukkan pada kelas eksperimen skor rata-rata KPS siswa mencapai 78,76% dan kelas kontrol 66,59%. Persentase skor rata-rata KPS siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol berada pada kategori yang berbeda yaitu baik dan cukup baik, dan juga skor rata-rata KPS siswa kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol dengan beda 12,17% sesuai dengan skor yang telah diperoleh. Efektivitas pembelajaran berbasis laboratorium virtual berbantuan *liveworksheets* dan konvensional mengacu pada skor rata-rata KPS siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol. Efektivitas pembelajaran pada kelas eksperimen dan kelas kontrol berada pada kategori yang berbeda, yakni kelas eksperimen berada pada kategori efektif kelas kontrol berada pada kategori cukup efektif.

Adapun untuk hasil analisis dari tiap indikator keterampilan proses sains ditunjukkan oleh diagram pada Gambar 1. berikut ini.



Gambar 1. Diagram Skor Rata-Rata Setiap Indikator KPS

Gambar 1. menunjukkan bahwa rata-rata dari keenam aspek keterampilan proses sains pada saat *post-test* di kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol setelah diberikan perlakuan menggunakan pembelajaran berbasis laboratorium virtual berbantuan *liveworksheets* di kelas eksperimen dan pembelajaran konvensional di kelas kontrol. Persentase aspek keterampilan proses sains tertinggi pada kelas eksperimen yaitu pada aspek mengajukan pertanyaan yaitu sebesar 91,67% sedangkan aspek terendahnya adalah mengkomunikasikan sebesar 47,22% pada kelas kontrol aspek keterampilan proses sains tertinggi pada aspek mengajukan pertanyaan yaitu sebesar 87,25% sedangkan aspek terendahnya adalah mengkomunikasikan sebesar 23,53%. Secara khusus keenam aspek yang diukur pada penelitian ini dijabarkan sebagai berikut:

1. Mengelompokkan (Klasifikasi)

Persentase skor rata-rata KPS siswa pada aspek klasifikasi sesuai data yang diperoleh ada pada kategori baik di kelas kontrol yaitu sebesar 82,35% sedangkan di kelas eksperimen pada kategori sangat baik dengan persentase skor rata-rata KPS sebesar 87,04%. Dari hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa kemampuan siswa dalam mengklasifikasi baik pada kelas yang diberikan perlakuan menggunakan pembelajaran berbasis laboratorium virtual berbantuan *liveworksheets* dan pembelajaran konvensional sudah sangat baik.

2. Mengkomunikasikan

Keterampilan mengkomunikasikan merupakan keterampilan untuk menginformasikan hasil pengamatan siswa, hasil prediksi atau hasil percobaan kepada orang lain merupakan

keterampilan berkomunikasi. Bentuk komunikasi ini bisa dalam bentuk lisan, tulisan, grafik, tabel, diagram atau gambar (Zulfiani, 2009:25). Pada keterampilan berkomunikasi ini, persentase skor rata-rata KPS kelas eksperimen sebesar 47,22 % dan kelas kontrol sebesar 23,53% sehingga masih digolongkan dalam kategori rendah untuk kedua kelas. Hal ini disebabkan karena siswa yang kurang paham dalam membaca tabel maupun grafik. Ketidakmampuan siswa mengolah data, mendeskripsikan atau menggambarkan data hasil percobaan atau pengamatan dengan grafik atau tabel serta menyampaikan maksud dari data yang diperoleh menjadikan kemampuan berkomunikasi siswa rendah.

3. Mengajukan Hipotesis

Pada indikator ini digunakan 3 butir soal untuk melihat kemampuan proses sains dalam merumuskan hipotesis. Kelas yang diterapkan pembelajaran berbasis laboratorium virtual berbantuan *liveworksheets* memiliki kemampuan proses mengajukan hipotesis lebih tinggi daripada konvensional. Hal ini memperlihatkan bahwa pembelajaran berbasis laboratorium virtual berbantuan *liveworksheets* dapat menunjang peningkatan aspek keterampilan proses mengajukan hipotesis. Rendahnya keterampilan berhipotesis siswa pada kelas kontrol disebabkan karena pada saat pembelajaran berlangsung, siswa hanya diam dan memperhatikan sehingga pembelajaran kegiatan pembelajaran hanya satu arah tidak ada respon dari siswa pada saat guru memberikan stimulus untuk siswa respon akan suatu percobaan.

4. Mengajukan Pertanyaan

Dari hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa kemampuan siswa dalam merumuskan masalah baik pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol sudah sangat baik. Hal ini didukung dengan tingkat indikator yang terbilang cukup mudah dan merupakan kemampuan dasar yang harus dimiliki setiap siswa.

5. Menerapkan Konsep

Nilai rata-rata yang diperoleh siswa pada indikator keterampilan proses sains menerapkan konsep di kelas kontrol dan kelas eksperimen terlihat pada Gambar 1. pada kelas eksperimen skor rata-rata KPS yang diperoleh sebesar 77,78% dan pada kelas kontrol sebesar 64,71% terlihat bahwa hasil yang diperoleh kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol. Hal ini disebabkan karena kelas eksperimen diterapkan pembelajaran berbasis laboratorium virtual berbantuan *liveworksheets* sehingga siswa dapat dengan mudah memahami konsep melalui simulasi. Rendahnya nilai pada keterampilan menerapkan konsep pada kelas kontrol disebabkan karena siswa masih bingung dengan penggunaan setiap persamaan dan pernyataan pada suatu kasus yang diberikan.

6. Menafsirkan (Interpretasi)

Aspek keterampilan proses sains menafsirkan (interpretasi) salah satu indikatornya adalah menyimpulkan atau menarik kesimpulan siswa diharapkan mampu membentuk ide-ide dan pengamatan. Menarik kesimpulan memberikan kesempatan bagi siswa dalam menggunakan logika dan menarik sebuah kesimpulan. Berdasarkan skor rata-rata KPS pada

Gambar 1. menunjukkan bahwa setelah diterapkan pembelajaran berbasis laboratorium virtual berbantuan *liveworksheets* kemampuan keterampilan proses sains siswa menarik kesimpulan di kelas eksperimen lebih baik daripada di kelas kontrol.

Secara keseluruhan dapat dilihat bahwa persentase keterampilan proses sains siswa pada kelas eksperimen lebih tinggi jika dibandingkan dengan kelas kontrol. Sehingga penerapan pembelajaran berbasis laboratorium virtual berbantuan *liveworksheets* memberikan peningkatan pada keterampilan proses sains siswa dilihat dari output *Independent Sample T-Test* yaitu nilai t 3,899 signifikansi $p = 0,000$ ($p < 0.05$) yang artinya terdapat perbedaan keterampilan proses sains siswa antara kelas yang menerapkan pembelajaran berbasis laboratorium virtual berbantuan *liveworksheets* dengan kelas yang menerapkan pembelajaran konvensional pada materi alat optik. Sehingga dapat disimpulkan bahwa pembelajaran berbasis laboratorium virtual berbantuan *liveworksheets* dapat menjadi salah satu alternatif untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa di kelas XI SMAN 16 Pekanbaru pada materi alat optik.

SIMPULAN DAN REKOMENDASI

Simpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan di SMA Negeri 16 Pekanbaru dalam upaya meningkatkan keterampilan proses sains siswa melalui penerapan pembelajaran berbasis laboratorium virtual berbantuan *liveworksheets* pada materi alat optik, didapatkan hasil bahwa keterampilan proses sains siswa pada kelas eksperimen memiliki skor rata-rata KPS lebih tinggi dari pada kelas kontrol dengan pembelajaran konvensional. Sehingga dapat disimpulkan bahwa pembelajaran berbasis laboratorium virtual berbantuan *liveworksheets* dapat menjadi salah satu alternatif untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa di kelas XI SMAN 16 Pekanbaru pada materi alat optik.

Rekomendasi

Berdasarkan simpulan di atas peneliti merekomendasikan agar guru dapat menerapkan pembelajaran berbasis laboratorium virtual berbantuan *liveworksheets* sebagai salah satu alternatif dalam pelaksanaan pembelajaran yang inovatif. Bagi peneliti lain disarankan melaksanakan penelitian yang menerapkan pembelajaran berbasis laboratorium virtual berbantuan *liveworksheets* terhadap keterampilan siswa yang lain dengan materi pokok yang berbeda dan bidang ilmu yang berbeda guna meningkatkan mutu pendidikan di masa yang akan datang.

DAFTAR PUSTAKA

- Andriyani, Novi, Yahya Hanafi, Irma Yulianti Budi Safitri, dan Srri Hartini. 2020. “Penerapan Model Problem Based Learning Berbantuan LKPD Live Worksheets untuk Meningkatkan keaktifan mental Siswa Pada Pembelajaran Tematik Kelas VA SD Negeri Nogopuro”. In *Prosiding Pendidikan Profesi Guru*. 2(1): 122-132.
- Elsunni and Abdelwahed, H. 2014. Stakeholders Perspective on the Efficiency of the Virtual Laboratory in the Development of Students Scientific Research Skills in Science. *American International Journal of Social Science*. 3(2): 166-171.
- Handayani, G., Indrayanti, R. 2018. “Hubungan Keterampilan Proses Sains Terintegrasi dan Kemampuan Membaca Pemahaman Terhadap Literasi Sains Pada Mahasiswa Calon Guru Biologi”. *Jurnal Pendidikan Biologi* 9(1): 21–31.
- Manalu, Andriono. 2018. “Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Terhadap Pengetahuan Prosedural Siswa”. *Jurnal Suluh Pendidikan FKIP-UHN* 5(1): 95-101.
- Purwanto. 2009. *Evaluasi Hasil Belajar*. Pustaka Belajar. Surakarta.
- Rustaman, Nuryani Y. 2005. *Strategi Belajar Mengajar Biologi*. Universitas Negeri Malang. Malang.
- Tawil, Muh, dan Liliyasi. 2014. *Keterampilan - Keterampilan Sains dan Implementasi dalam Pembelajaran IPA*. Universitas Negeri Makasar. Makasar.
- Trianto. 2015. *Model Pembelajaran Terpadu*. Bumi Aksara. Jakarta.
- Widyaningsih, S.W., Yusuf, I. 2016. “Keterampilan Proses Sains Mahasiswa Melalui Penggunaan Media Laboratorium Virtual Pada Mata Kuliah Fisika Dasar Universitas Papua”. *Pancaran Pendidikan*, 5(3) : 99-110
- Yuliska, Rumi, Syafriani Syafriani, dan Ramli Ramli. 2020. “Efektivitas Pengembangan LKPD Fisika SMA/MA Berbasis Inquiry Training Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Peserta Didik.” *Jurnal Eksakta Pendidikan (JEP)* 4(1): 89.
- Zulfiani. 2009. *Strategi Pembelajaran Sains*. Lembaga Penelitian UIN Jakarta. Jakarta.